

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2004 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

010548497

WPI Acc No: 1996-045450/199605

XRAM Acc No: C96-015143

Rubber compsn. for tyre parts - consists of natural and/or diene type synthetic rubber, fibre of thermoplastic elastomer having amide gp. and olefin type resin for high anisotropy, etc..

Patent Assignee: BRIDGESTONE CORP (BRID )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 7309975	A	19951128	JP 94101153	A	19940516	199605 B
JP 3369301	B2	20030120	JP 94101153	A	19940516	200309

Priority Applications (No Type Date): JP 94101153 A 19940516

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 7309975	A	7	C08L-009/00	
JP 3369301	B2	7	C08L-009/00	Previous Publ. patent JP 7309975

Abstract (Basic): JP 7309975 A

A rubber compsn. consists of (a) 100 wt.pts. of a rubber component selected from natural rubber and/or diene type synthetic rubber; (b) 1-100 wt.pts. of a fibre consisting of a thermoplastic elastomer having an amide gp.; and (c) 1-100 wt.pts. of an olefin type resin. The mixing ratio of the fibre to the olefin type resin is 3/7 to 7/3.

USE - The compsn. is useful for e.g. interior materials of tyres, such as belts and exterior materials of tyres such as treads, conveyor belts or hoses.

ADVANTAGE - The compsn. has high anisotropy and has good fatigue characteristics and low heat generation characteristics.

Dwg.0/0

Title Terms: RUBBER; COMPOSITION; TYRE; PART; CONSIST; NATURAL; DIENE; TYPE

; SYNTHETIC; RUBBER; FIBRE; THERMOPLASTIC; ELASTOMER; AMIDE;  
GROUP;

OLEFIN; TYPE; RESIN; HIGH; ANISOTROPE

Derwent Class: A18; A23; A88; A95

International Patent Class (Main): C08L-009/00

International Patent Class (Additional): C08J-003/22; C08L-007/00;

C08L-023/00; C08L-077/00

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): A03-B; A04-B01B; A04-G01B; A07-A02A; A08-R08A;

A12-S08C

Polymer Indexing (PS):

<01>

\*001\* 018; R24073 D01 D02 D03 D12 D10 D51 D53 D59 D85 P0599 H0124 B5061;  
S9999 S1661

\*002\* 018; G0817-R D01 D51 D54; H0000; H0011-R; H0124-R; S9999 S1661

\*003\* 018; R00429 G0828 G0817 D01 D02 D12 D10 D51 D54 D56 D58 D85; R00806  
G0828 G0817 D01 D02 D12 D10 D51 D54 D56 D58 D84; H0000; H0124-R;  
S9999 S1661; P0328 ; P0339

\*004\* 018; R00708 G0102 G0022 D01 D02 D12 D10 D19 D18 D31 D51 D53 D58 D76  
D88; R00806 G0828 G0817 D01 D02 D12 D10 D51 D54 D56 D58 D84; H0022  
H0011; H0124-R; S9999 S1661; P0328 ; P1741 ; P0351 ; P0362

\*005\* 018; ND04; K9745-R; K9892; Q9999 Q9256-R Q9212; Q9999 Q7909 Q7885;  
Q9999 Q8731 Q8719; K9381; B9999 B4091-R B3838 B3747; K9449

\*006\* 018; R05085 D00 D09 C- 4A; A999 A237

\*007\* 018; R00122 D01 D11 D10 D50 D93 F36 F35; A999 A340-R

\*008\* 018; D00 D09 Zn 2B Tr; A999 A146; S9999 S1514 S1456

\*009\* 018; R01725 D00 D09 S- 6A; A999 A157-R

<02>

\*001\* 018; G0033-R G0022 D01 D02 D51 D53; H0000; H0011-R; S9999 S1661;  
P1150

\*002\* 018; R00326 G0044 G0033 G0022 D01 D02 D12 D10 D51 D53 D58 D82;  
R00964 G0044 G0033 G0022 D01 D02 D12 D10 D51 D53 D58 D83; H0000;  
S9999 S1661; P1150 ; P1161 ; P1343

\*003\* 018; B9999 B5607 B5572

\*004\* 018; ND04; K9745-R; K9892; Q9999 Q9256-R Q9212; Q9999 Q7909 Q7885;  
Q9999 Q8731 Q8719; K9381; B9999 B4091-R B3838 B3747; K9449

**\*005\* 018; R05085 D00 D09 C- 4A; A999 A237**

**\*006\* 018; R00122 D01 D11 D10 D50 D93 F36 F35; A999 A340-R**

**\*007\* 018; D00 D09 Zn 2B Tr; A999 A146; S9999 S1514 S1456**

**\*008\* 018; R01725 D00 D09 S- 6A; A999 A157-R**

**<03>**

**\*001\* 018; P0646 P1934 P0635 F70 D01 D11 D10 D50 D86; H0135 H0124; S9999  
S1070-R; A999 A782; A999 A419**

**\*002\* 018; P0668 P1934 P0635 F70 D01 D11 D10 D50 D91; H0135 H0124; S9999  
S1070-R; A999 A782; A999 A419**

**\*003\* 018; P0679 P1934 P0635 F70 D01 D11 D10 D50 D92; H0135 H0124; S9999  
S1070-R; A999 A782; A999 A419**

**\*004\* 018; P0704 P1934 P0635 F70 D01 D11 D10 D50 D93 E17 E00; H0135 H0124  
; S9999 S1070-R; A999 A782; A999 A419**

**\*005\* 018; B9999 B5254 B5243 B4740**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-309975

(43) 公開日 平成7年(1995)11月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 9/00	L B X			
7/00				
23/00	L C B			
77/00	L Q R			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-101153

(22) 出願日 平成6年(1994)5月16日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 寺谷 裕之

東京都小平市小川東町3-5-8

(72) 発明者 前山 幸則

東京都小平市小川東町3-5-5

(74) 代理人 弁理士 藤本 博光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物

(57) 【要約】

【目的】 異方性が高く、疲労性及び低発熱性に優れたゴム組成物を提供する。

【構成】 天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維1~100重量部と、オレフィン系樹脂1~100重量部で、かつ、前記アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維とオレフィン系樹脂との配合比が3/7~7/3であることからなるゴム組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維1～100重量部と、オレフィン系樹脂1～100重量部で、かつ、前記アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維とオレフィン系樹脂との配合比が3/7～7/3であることからなるゴム組成物。

【請求項2】 熱可塑性エラストマーからなる繊維がナイロン6であり、オレフィン系樹脂がポリプロピレンである請求項1記載のゴム組成物。

【請求項3】 熱可塑性エラストマーからなる繊維の平均径Dが0.1～1.0μmであり、平均長さLと平均径Dの比(L/D)が8以上である請求項1記載のゴム組成物。

【請求項4】 オレフィン系樹脂の融点が130～200℃である請求項1記載のゴム組成物。

【請求項5】 加硫促進剤あるいは加硫剤を含まない練りステージにおける最終練り温度がオレフィン系樹脂の融点より3℃以上高い請求項1記載のゴム組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、異方性が高く、疲労性及び低発熱性に優れたゴム組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、自動車用タイヤ、コンベアベルト、ホース等の各種ゴム製品は、ますます性能の高度化が要求され、疲労性、低発熱性等の特性の高度な両立が求められている。

【0003】従来、加工性に優れ、しかも加硫物の強度及びモジュラスが優れたゴム組成物を得るために、加硫可能なゴムにナイロン、ポリエステル、ビニロンなどの短繊維を配合することが知られている。例えば、特開昭59-43041号公報には、ゴムとそれに埋封したナイロン繊維が、ノボラック型フェノールホルムアルデヒド系樹脂の初期縮合物を介してグラフト結合している強化ゴム組成物が記載されている。しかしながら、このゴム組成物では、ゴム、ナイロン繊維の混練物に樹脂硬化剤を配合し、ゴムの中で硬化させるため、ナイロン繊維とゴムとのグラフト結合の調節が難しく、また、使用できるゴムも限定され、そのうえ、ナイロン繊維含量の少ないゴム組成物しか得ることができなかった。

【0004】これを解決するために、特公平3-49932号公報には、芳香族ポリアミドバルブ短繊維とフェノール系樹脂をゴムに混練することにより短繊維補強と樹脂補強を行い、これらによって高弾性率化できるゴム組成物が記載されている。しかしながら、このゴム組成物では、ゴム分子と芳香族ポリアミドバルブ短繊維とが直接結合していないので、補強効率が低く、更に短繊維自体がゴム中で破壊核として作用し、ゴムの疲労耐久性

とクリープ性を著しく低下させる欠点を有し、また、バルブ状の繊維をバンバリーミキサー等の混練機を用いてゴム中に分散させるため、分散レベルが極めて低く、ある量を越えると短繊維の配合量に対する補強効果が低下し、更に増量されると、混練、押出しが極めて困難となる欠点を有している。

【0005】また、目的の弾性率を得るために、短繊維配合ゴムにカーボンブラック、ノボラック型フェノール樹脂を添加することが発想されるが、カーボンブラックやノボラック型フェノール樹脂を添加することにより、ゴムの粘度が大幅に増大し、混練り、シート化、熟入れ、押出しなどの各工程にて、作業が極めて難しくなるばかりでなく、短繊維が、所望する方向に配列し難くなり、短繊維を配合する効果が、大幅に低下してしまうという欠点を有していた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来の課題に鑑み、これらの課題を解決するものであり、異方性が高く、疲労性及び低発熱性に優れたゴム組成物を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記課題を解決するため、鋭意研究を行った結果、特定の繊維と、特定の樹脂とをジエン系ゴム成分に配合することにより、繊維補強だけでは従来なし得なかった上記目的のゴム組成物を得ることに成功し、本発明を完成するに至ったのである。すなわち、本発明のゴム組成物は、天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維1～100重量部と、オレフィン系樹脂1～100重量部で、かつ、前記アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維とオレフィン系樹脂との配合比が3/7～7/3であることを特徴とする。前記熱可塑性エラストマーからなる繊維はナイロン6からなること、オレフィン系樹脂はポリプロピレンからなることが好ましい。また、熱可塑性エラストマーからなる繊維の平均径は、0.1～1.0μm、平均長さLと平均径Dの比(L/D)は8以上であることが好ましい。前記オレフィン系樹脂の融点は130～200℃であることが好ましい。加硫促進剤あるいは加硫剤を含まない練りステージにおける最終練り温度がオレフィン系樹脂の融点より3℃以上高いことが好ましい。

## 【0008】

【作用】本発明のゴム組成物は、天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、アミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維と、オレフィン系樹脂とをそれぞれ特定量配合することにより構成したものであり、これらのアミド基を有する熱可塑性エラストマーからな

3

る繊維及びオレフィン系樹脂とが互いに相乗することにより初めて異方性が高く、疲労性及び低発熱性に優れたゴム組成物が得られるという新たな事実に基づくものであり、それぞれの条件を部分的に満足しても本発明の目的は達成されないものである（この点に関しては、更に実施例等で詳しく説明する）。

【0009】以下、本発明の内容を説明する。本発明に好適に使用できるゴム成分としては、例えば、天然ゴム（NR）、合成ポリイソプレンゴム（IR）、スチレン-ブタジエン共重合ゴム（SBR）、ポリブタジエンゴム（BR）、ブチルゴム（IIR）、クロロプレンゴム（CR）、塩素化ブチルゴム（CIIR）、臭素化ブチルゴム（Br-IIR）、エチレン-プロピレンゴム（EPDM）などが挙げられ、これらのゴムを単独若しくは2種以上併用することができる。

【0010】本発明において用いるアミド基を有する熱可塑性エラストマー（以下、「ポリアミド」という）としては、例えば、ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン611、ナイロン612、ナイロン6/66の共重合を含むポリアミド、及びこれらの2種以上の混合ポリアミド等を挙げることができる。使用するポリアミドの分子量は8000以上が好ましく、マスターバッチを作るときの混練りの温度との兼ね合いから、その融点は170～240℃の範囲にあるものが好ましい。このポリアミドの配合量は、例えば、マスターバッチであるポリアミド及び後述するオレフィン系樹脂との補強ゴムにジエン系ゴムを更に混練することにより、適宜調整することができる。また、本発明のゴム組成物の中で、ポリアミドは短繊維の形で含まれ、物性面及び加工面より、短繊維としてのポリアミドの量という見方が必要で、その配合量は、上記ジエン系ゴム成分100重量部に対して1～100重量部、好ましくは、2.5～50重量部、さらに好ましくは5～30重量部である。ポリアミドの配合量が1重量部未満では、本発明の効果を発揮することができず、また、100重量部超過では、作業性が著しく低下し、加工性が困難となり好ましくない。

【0011】本発明のゴム組成物におけるポリアミドは、ゴム分子と何らかの結合状態であればよいが、例えば、グラフト結合等、化学的に結合していることが好ましい。このポリアミドは、その断面が円形又はそれに類する形であり、平均径Dは、0.1～1.0μm、好ましくは、0.1～0.8μmであり、さらに好ましくは、その90重量%以上が1.0μm以下であり、その平均繊維長Lは10μm以上で、かつ、その90重量%以上が1000μm以下のものが好ましい。平均径Dが1.0μmを越えると、繊維端部にて発生する応力集中により、疲労耐久性の低下を招来する。また、ポリアミドの平均長さLと平均径Dの比（L/D）が大きいほど、配向しやすくなり異方性を高める効果がある。よつ

4

て、ポリアミドの理想的な特性としては、径を小さく、L/Dを大きくすることが好ましいといえる。そこで、L/Dは8以上であることが必要で、好ましくは50～5000である。L/Dが8未満であると、異方性を高めることができず、好ましくない。なお、本発明で用いるポリアミドは、ゴム中に溶解延伸するため、きわめて、ミクロな繊維であり、大幅な疲労耐久性の向上が実現できるものである。

【0012】本発明において用いるオレフィン系樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン（LPE）、高密度ポリエチレン（HPE）、ポリプロピレン（PP）等が挙げられる。オレフィン系樹脂の融点は、130～200℃、好ましくは150～170℃である。融点が130℃未満であると、加硫後のゴム物性である発熱性を低下させることができず、また、融点が200℃をこえると、加工性が悪化し、ゴム練り時に溶解せず、好ましくない。

【0013】オレフィン系樹脂の配合量は、マスターバッチであるオレフィン系樹脂及び上記ポリアミドとの補強ゴムにジエン系ゴムを更に混練することにより、適宜調整することができ、上記ジエン系ゴム成分100重量部に対して1～100重量部、好ましくは、2.5～50重量部、さらに好ましくは5～30重量部である。オレフィン系樹脂の配合量が1重量部未満では、本発明の効果を発揮することができず、また、100重量部超過では、作業性が著しく低下し、加工性が困難となり好ましくない。さらに、前記ポリアミドとオレフィン系樹脂との配合比は、3/7～7/3であり、好ましく、4/6～6/4であり、その配合比が3/7未満であると、異方性、疲労性が低下し好ましくなく、また、配合比が7/3超過では、発熱性が高くなり好ましくない。

【0014】次に、本発明におけるゴム組成物の製造方法の一例を挙げる。ここで用いる材料及びその量は上述したとおりである。まず、ジエン系ゴム及びアミン系老化防止剤を1～3分間程度混練りし、次いで、ポリアミド、オレフィン系樹脂を投入して混練りしポリアミド及びオレフィン系樹脂の融点以上の温度まで上昇させ溶解させる。次いで、必要に応じてフェノール樹脂オリゴマー等のカップリング剤を添加し、さらに混練りしてマスターバッチを得る。次いで、押し出し機にて、このマスターバッチを押し出し、延伸してポリアミド繊維・オレフィン系樹脂で強化されたゴム組成物を得る。

【0015】更に得られたマスターバッチ（グラフト結合により、ジエン系ゴムをポリアミド及びオレフィン系樹脂で補強したもの）に対し、配合物中のポリアミド及びオレフィン系樹脂を目的量に調節するため、ジエン系ゴムを適宜添加し、ゴム工業で通常使用されるカーボンブラック、硫黄、加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤、老化防止剤、カーボンブラック以外の例えば、シリカ等の充填剤、ノボラック型フェノール樹脂、プロセスオイ

5

ル等を適宜添加し、バンバリーミキサー、ニーダー等により混練りし、目的のゴム組成物を得ることができる。この混練りは、加硫促進剤あるいは加硫剤を含まない練りステージにおいて最終練り温度がオレフィン系樹脂の融点より3℃以上高い温度となるように30秒～10分で混練りする。上記練り後の最終練り温度がオレフィン系樹脂の融点より3℃以上高い温度とするのは、オレフィン系樹脂を完全に溶解させてオレフィン系樹脂の良好な分散とポリアミドへの融着を促進させるためである。なお、加硫温度はオレフィン系樹脂の融点より3℃以上高く設定することが好ましい。3℃以上高くすると、オレフィン系樹脂の分散及びポリアミドへの融着しやすくなるからである。

【0016】本発明のゴム組成物は、ジエン系ゴムとポリアミドとが化学的に結合すると共に、該ポリアミドにはオレフィン系樹脂が融着された状態となり、該ポリアミドの特性である耐破断性、疲労性の向上及びオレフィン系樹脂の特性である異方性の向上が複合化されることにより異方性が高く、疲労性及び低発熱性に優れたものとなる。従って、ポリアミド、オレフィン系樹脂、カーボンブラック、硫黄、加硫促進剤などの配合量を、目的とする物性に適宜調節することによりベルト、カーカス、ビードなどのタイヤ内部部材、トレッド、サイドウォールなどのタイヤ外部部材として、または、コンベアベルト、ホース等の各種ゴム製品などに好適に使用することができる。

【0017】

【実施例】以下に、実施例及び比較例等により、本発明を更に具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例等によって、何等限定されるものではない。

\* 30

	ア	イ	ウ	エ
オレフィン系樹脂	PP	←	←	←
融点(℃)	160	140	120	202

【0021】(実施例1～5、比較例1～12)天然ゴム100重量部及びN-(3-メタクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピル)-N'-フェニル-P-フェニレンジアミン〔商品名「ノクラックG-1」、大内新興化学工業(株)製〕1.0重量部を混練り後、分子量300000及び融点220℃の6-ナイロン樹脂50重量部及び融点160℃のポリプロピレン樹脂50重量部を加え7分間混練りし、練り温度が232℃となり、6-ナイロンは溶解し、次いで、ノボラック型フェノールホルムアルデヒド初期縮合物2重量部を投入し、さらにヘキサメチレンテトラミン0.2重量部を加えマスターバッチを得た。次いで、押し出し機にてマスターバ

6

\*【0018】本実施例等において、使用したポリアミド繊維〔ナイロン6(Ny-6)〕及びオレフィン系樹脂〔ポリプロピレン(PP)〕は、下記表1及び表2に示される各種である。なお、融点の測定は、下記方法により測定した。

(融点の測定)セイコー電子(株)の示唆熱分析計DSC200を用いて、昇温速度10℃/分で30℃から250℃までの温度範囲で昇温し、得られた吸熱ピークから融点温度を測定した。

【0019】

【表1】

	A	B	C
短繊維種	Ny-6	←	←
繊維径(D)	0.2	0.2	1.1
L/D	12.0	7.8	12.0
融点(℃)	221	←	←
分子量	300000	←	←

【0020】

【表2】

チを延伸し、短繊維ポリアミド・オレフィン系樹脂補強ゴムマスターバッチを得た。なお、本マスターバッチは、バンバリーミキサーにて更にジエン系ゴムと混練りすることにより、ポリアミド(6-ナイロン)、オレフィン系樹脂(ポリプロピレン)の配合量を適宜調節することができる。また、使用するポリアミドの粉末の平均粒径を変えることで、表1に示すようにマスターバッチ中のポリアミド(6-ナイロン)の平均径(D)、長さ(L)を得た。また、表2に示す融点の異なるオレフィン系樹脂を使用した。

【0022】次いで、この補強ゴムマスターバッチに下記表3及び表4に示される配合剤をバンバリーミキサー

にて配合して各種ゴム組成物を作製し、加硫して配向方向50%モジュラス ( $M_{50p}$ )、配向垂直方向50%モジュラス ( $M_{50v}$ )、異方性 ( $M_{50p}/M_{50v}$ )、発熱性 ( $\tan \delta$ )、繰返し疲労性 (動的クリープ)、破壊限界  $T_b$  (p)、 $T_b$  (v) を評価した。これらの結果を下配表3及び表4に示す。

【0023】上記50%モジュラス ( $M_{50p}$ 、 $M_{50v}$ )、発熱性 ( $\tan \delta$ )、繰返し疲労性 (動的クリープ)、破壊限界  $T_b$  (p)、 $T_b$  (v) の測定は、下記の方法により行った。なお、繊維配合方向をp、繊維配合方向と垂直の方向をvとして表示する。

(1) 50%モジュラス ( $M_{50p}$ 、 $M_{50v}$ )

JIS K 6301に準拠して、3号ダンベルを試料として測定した。

\*(2) 発熱性 ( $\tan \delta$ )

発熱性を  $\tan \delta$  により評価した。 $\tan \delta$  は、レオメトリクス社製、メカニカルスペクトロメーターを用いて動的歪1.0%、周波数 (振動) 52Hz の条件下で25℃における  $\tan \delta$  を測定した。

【0024】(3) 繰返し疲労性 (動的クリープ)

JIS K 6301に準拠して、初期荷重5kgf/cm<sup>2</sup>、動荷重50kgf/cm<sup>2</sup>で測定した。

(4) 破壊限界  $T_b$  (p)、 $T_b$  (v)

JIS K 6301に準拠して、破壊強度を測定した。

【0025】

【表3】

配合単位：100部

	配合部1	配合部2	配合部3	配合部4	配合部5	配合部6	配合部7	配合部8	配合部9
天然ゴム	100	←	←	←	←	←	←	←	←
短繊維 (和製) (白炭素D) (L/D)	10(A) (0.2) (12.0)	←	←	10(B) (0.2) (7.8)	10(C) (1.1) (12.0)	10(A) (0.2) (12.0)	←	←	←
オレフィン系樹脂 (和製) (融点 (℃))	10(r) (160)	←	←	←	←	10(r) (140)	10(r) (120)	10(r) (202)	←
繰り温度 (℃) [短繊維] (短繊維/オレフィン系樹脂、比)	(170) (10/10)	(165) ←	(155) ←	(170) ←	←	(150) ←	(150) ←	(150) ←	(170) (10/0)
配合剤	カーボンブラック *1 ステアリン酸 亜鉛華 老化防止剤 *2 加硫促進剤 *3 硫黄	30 2 5 1.5 1 5	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←
評価	配向方向50%モジュラス ( $M_{50p}$ ) 配向垂直方向50%モジュラス ( $M_{50v}$ )	101 23.0	90 23.5	78.0 23.8	62.0 23.4	81.0 23.2	100 23.1	83.0 23.3	55.0 23.7
	異方性 ( $M_{50p}/M_{50v}$ )	4.39	3.83	3.27	2.65	3.49	4.32	3.56	2.32
	発熱性 ( $\tan \delta$ )	0.110	0.115	0.140	0.125	0.128	0.113	0.121	0.137
	繰返し疲労性 (動的クリープ)	150×10 <sup>4</sup>	148×10 <sup>4</sup>	115×10 <sup>4</sup>	120×10 <sup>4</sup>	85×10 <sup>4</sup>	142×10 <sup>4</sup>	117×10 <sup>4</sup>	63×10 <sup>4</sup>
	破壊限界 $T_b$ (P)	220	210	175	181	134	218	175	121
	破壊限界 $T_b$ (V)	150	145	108	112	95	152	118	88.5

\*1: ISAF

\*2: ノクラック6C (大内新興化学工業社)

\*3: ノクセラーHSA (大内新興化学工業社)

【0026】

【表4】



		比較例7	実施例4	比較例8	比較例9	実施例5	比較例10	比較例11	比較例12
天然ゴム		100	←	←	←	←	←	←	←
短繊維(短繊維D) (短繊維D) (L/D)		— — —	5(A) (0.2) (12.0)	5(A) ← ←	10(A) ← ←	60(A) ← ←	← ← ←	10(A) ← ←	60(A) ← ←
オレフィン系樹脂(短繊維) (熔点(℃))		10(7) (160)	5(7) (160)	— —	— —	60(7) (160)	— —	30(7) (160)	20(7) ←
繰り温度(℃) [最終] (短繊維/オレフィン系樹脂、比)		(170) (0/10)	← (5/5)	← (5/0)	← (10/0)	← (60/60)	← (60/0)	← (10/30)	← (60/20)
配合剤	カーボンブラック *1 ステアリン酸 亜鉛 老化防止剤 *2 加硫促進剤 *3 硫黄	30 2 5 1.5 1 5	← ← ← ← ← ←	← ← ← ← ← ←	36 ← ← ← ← ←	15 ← ← ← ← ←	45 ← ← ← ← ←	30 ← ← ← ← ←	35 ← ← ← ← ←
	配向度	24.7 23.3	68.0 18.0	52.0 18.0	72.5 23.1	210 105	173 106	100 26.0	200 104
評価	配向度50%伸張率(M <sub>50%</sub> ) 配向垂直方向50%伸張率(M <sub>50v</sub> )	24.7 23.3	68.0 18.0	52.0 18.0	72.5 23.1	210 105	173 106	100 26.0	200 104
	異方性(M <sub>50%</sub> /M <sub>50v</sub> )	1.06	3.78	2.89	3.14	2.00	1.63	3.85	1.92
	発熱性(tanδ)	0.122	0.102	0.105	0.145	0.200	0.265	0.113	0.238
	繰返し疲労性(動的クリープ)	90×10 <sup>4</sup>	132×10 <sup>4</sup>	98×10 <sup>4</sup>	121×10 <sup>4</sup>	280×10 <sup>4</sup>	185×10 <sup>4</sup>	116×10 <sup>4</sup>	187×10 <sup>4</sup>
	破壊限界T <sub>b</sub> (P) 破壊限界T <sub>b</sub> (V)	131 129	175 138	145 113	183 131	258 193	231 171	278 145	235 178

\*1: ISAF

\*2: ノクラック6C (大内新興化学工業社)

\*3: ノクセラーHSA (大内新興化学工業社)

【0027】〔上記表3及び表4の考察〕総論的にみると、本発明の範囲である実施例1～5は、本発明の範囲外となる比較例1～12に較べ、異方性(M<sub>50%</sub>/M<sub>50v</sub>)に優れ、発熱性(tan δ)が低く、繰返し疲労性(動的クリープ)に優れ、しかも、破壊限界T<sub>b</sub>(p)、T<sub>b</sub>(v)が大きいことが判明した。

【0028】個別に検討してみると、実施例1、2は、ポリアミド及びオレフィン系樹脂の物性及びその配合組成は同量であるが、繰り温度(最終)がオレフィン系樹脂の融点より3℃以上高い温度の場合、すなわち、実施例1は10℃、実施例2は5℃高い場合であり、融点との差が高い実施例1の方が異方性が高く、破壊限界が大きいことがわかる。これに対して比較例1～3は、実施例1、2と同様の配合組成であるが、比較例1は、繰り温度(最終)がオレフィン系樹脂の融点より5℃低い場合であり、オレフィン系樹脂が十分に溶融しないため異方性、繰返し疲労性、破壊限界が低下し好ましくなく、比較例2は、ポリアミドの物性(L/Dが7.8)が低い場合であり、特に、異方性が大幅に低下し、比較例3は、ポリアミドの物性(平均繊維径Dが1.1)が大きい場合であり、繊維端部で発生する応力集中により、特に、繰返し疲労性が大幅に低下することが判明した。

【0029】実施例3は、実施例1、2と同様の配合組成であるが、オレフィン系樹脂の融点が140℃の場合であり、この融点温度でも本発明の効果を発揮することができることが判明した。これに対して比較例4～6は、実施例3と同様の配合組成であるが、比較例4はオ

レフィン系樹脂の融点を140℃から更に低く120℃とした場合であり、発熱性が高くなり好ましくなく、比較例5は、オレフィン系樹脂の融点を140℃から更に高く202℃とした場合であり、発熱性が高くなり、また、繰返し疲労性が大幅に低下し好ましくなく、比較例6は、ポリアミドのみの(オレフィン系樹脂を配合しない)場合であり、この場合特に、異方性が大幅に低下することが判明した。また、比較例7は、オレフィン系樹脂のみの(ポリアミドを配合しない)場合であり、特に、異方性及び繰返し疲労性が大幅に低下することが判明した。

【0030】実施例4は、実施例1、2に較べ、ポリアミド及びオレフィン系樹脂の配合組成を共に(10重量部から)5重量部としたものであり、この配合組成でも本発明の効果を発揮することができることが判明した。これに対して比較例8は、ポリアミドのみの(オレフィン系樹脂の配合しない)場合であり、特に、繰返し疲労性が大幅に低下することが判明し、比較例9は、ポリアミドの配合組成を5重量部から10重量部とし、かつ、オレフィン系樹脂の配合しない場合であり、この場合、特に、発熱性が大幅に高くなることが判明した。

【0031】実施例5は、実施例1、2に較べ、ポリアミド及びオレフィン系樹脂の配合組成を共に(10重量部から)60重量部とした高い弾性率ゴム配合の場合であり、この配合組成でも本発明の効果を発揮することができ、特に、繰返し疲労性を大幅に向上させることができることが判明した。これに対して比較例10は、実施例5に対してM<sub>50%</sub>をあわせる設定であり、ポリアミ

ドのみの（オレフィン系樹脂を配合しない）場合であるため、その分カーボンブラックの増量が必要（15重量部から45重量部）となり、これにより、発熱性が高くなり、しかも、異方性が小さく、繰り返し疲労性が大幅に低下することが判明した。また、比較例11と12は、ポリアミド及びオレフィン系樹脂の配合比がそれぞれ10/30（＝1/3）、60/20（＝3）となる場合である。比較例11では、実施例1に比べ、オレフィン系樹脂が極端に増量したものであるので、異方性及び破棄限界が小さく、繰り返し疲労性も低下することが判明した。比較例12では、実施例5に比べ、ポリアミドが極端に増量したものであるので、異方性が小さくなり、発熱性も高くなり、繰り返し疲労性も低下することが判明した。

## 【0032】

【発明の効果】本発明によれば、ジエン系ゴムとアミド基を有する熱可塑性エラストマーからなる繊維とが化学的に結合されると共に、該ポリアミドにはオレフィン系樹脂が融着された状態となり、該ポリアミド繊維の特性である耐破断性、疲労性の向上及びオレフィン系樹脂の特性である異方性の向上が複合化されることとなるので、異方性が高く、疲労性及び低発熱性に優れたものとなり、従って、ベルト、カーカス、ビードなどのタイヤ内部部材、トレッド、サイドウォールなどのタイヤ外部部材としてのタイヤ、または、コンベアベルト、ホース等の各種ゴム製品などに好適に使用することができるゴム組成物が提供される。